УДК:61 DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-10 EDN HPQEDQ **

НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИИ ГНОЙНО-ДЕСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЁГКИХ (обзор литературы)

А.А. СОЛОМАХА

Пензенский государственный университет, ул. Красная, д. 40, корп. 1, г. Пенза, 440026, Россия

Аннотация. В данном литературном обзоре представлены новые зарубежные медицинские технологии лечения больных с воспалительными и гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких и плевры. Тенденции к снижению числа больных с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких с выраженной эндогенной интоксикацией и наличием осложнений до сих пор не наблюдается. У больных с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких, после пневмонэктомии, несостоятельность бронхиальной культи может выявляться в 50-70 % клинических наблюдений, а летальность достигает 20-30 %. Аэробная-анаэробная эмпиема плевры способствует усилению выраженности воспалительного процесса бронхиальной стенки. Методами контроля за течением плеврального сепсиса являются ультразвуковое исследование и компьютерная томография. ***Цель исследования*** – подготовить обзор иностранной литературы по проблеме гнойно-деструктивных заболеваний лёгких для объективизации ситуации и разработки современной тактики лечения больных, профилактики осложнений на основе новых медицинских технологий. ***Задачи исследования***. Изучить источники литературы в библиографической базе научных публикаций *eLibrary* и *MEDLINE* с использованием интерфейсов *PubMed* и *HubMed*, а также подготовить аналитический обзор, посвящённый вопросам терапии гнойно-деструктивных заболеваний органов дыхания. ***Материал и методы исследования***. Изучено 34 иностранных источника литературы. ***Заключение.*** Фенотипирование экссудата при эмпиеме плевры способствует ранней диагностике гнойных осложнений. Методы консервативной терапии и оперативных приёмов в лечении эмпиемы плевры в детском возрасте постоянно пересматриваются и совершенствуются. Однако длительное необоснованное антибактериальное лечение проводиться недолжно. Авторы научного исследования предложили применить для лечения эмпиемы плевры способ, создающий эвакуацию гнойного содержимого плевральной полости с помощью отрицательного вакуумного давления. бронхоплевральный свищ является послеоперационным осложнением, имеющим высокую летальность. Предложено много различных способов профилактики этого осложнения. Однако, нет ни одного имеющего абсолютную эффективность. Применение внутриплевральной терапии тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой улучшает исходы у пациентов с осложнёнными гнойными инфекциями плевральной полости. Методами контроля за течением плеврального сепсиса являются ультразвуковое исследование и компьютерная томография. Американской ассоциацией торакальной хирургии разработаны научно-обоснованные рекомендации по лечению эмпиемы плевры. Рассмотрим некоторые аспекты клинических рекомендаций по лечению эмпиемы плевры. При наличии плеврального выпота следует изучить причину его возникновения. Британское торакальное общество рекомендует два основных биомаркера: сердечная недостаточность и тканевой активатор плазминогена. Установлено, что на точность диагностики плевральной жидкости влияет скорость клубочковой фильтрации.

Ключевые слова: медицинские технологии, лёгкие, плевра, гнойно-деструктивные заболевания, дренирование, плевральная полость, торакальная хирургия.

NEW MEDICAL TECHNOLOGIES IN THE SURGERY OF PURULENT-DESTRUCTIVE LUNG DISEASES (literature review)

A.A. SOLOMAKHA

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Building 1, Penza, 440026, Russia

Abstract. This literature review presents new foreign medical technologies for the treatment of patients with inflammatory and suppurative-destructive diseases of the lungs and pleura. There is still no observed trend toward a decrease in the number of patients with suppurative-destructive lung diseases accompanied by severe endogenous intoxication and complications. In patients with suppurative-destructive lung diseases, following pneumonectomy, bronchial stump failure can be detected in 50–70% of clinical cases, and the mortality rate reaches 20–30%. Aerobic-anaerobic pleural empyema contributes to the intensification of the inflammatory process in the bronchial wall. Ultrasound examination and computed tomography are the main methods for monitor-

ing the progression of pleural sepsis. ***The purpose of the study*** is to prepare a review of foreign literature on the issue of suppurative-destructive lung diseases in order to assess the situation and develop a modern treatment strategy and complication prevention based on new medical technologies. ***The research tasks*** are to study literature sources in the bibliographic database of scientific publications eLibrary and *MEDLINE* using *PubMed* and *HubMed* interfaces, and to prepare an analytical review focused on the treatment of suppurative-destructive diseases of the respiratory organs. ***Materials and methods:*** 34 foreign literature sources were reviewed. ***Conclusion.*** Phenotyping of exudate in pleural empyema contributes to the early diagnosis of purulent complications. Methods of conservative therapy and surgical techniques for the treatment of pleural empyema in children are constantly being revised and improved. However, prolonged unjustified antibacterial treatment should not be administered. The authors of the scientific study proposed a method for treating pleural empyema by evacuating purulent contents from the pleural cavity using negative vacuum pressure. Bronchopleural fistula is a postoperative complication with a high mortality rate. Many methods of preventing this complication have been proposed; however, none of them offer absolute effectiveness. The use of intrapleural therapy with tissue plasminogen activator and deoxyribonuclease improves outcomes in patients with complicated purulent infections of the pleural cavity. Ultrasound and computed tomography are the primary methods for monitoring the progression of pleural sepsis. The American Association for Thoracic Surgery has developed evidence-based guidelines for the treatment of pleural empyema. Certain aspects of the clinical guidelines for treating pleural empyema are considered. In the presence of pleural effusion, the underlying cause should be identified. The British Thoracic Society recommends two key biomarkers: heart failure and tissue plasminogen activator. It has been established that the accuracy of diagnosing pleural fluid is influenced by the glomerular filtration rate.

Keywords: medical technologies, lungs, pleura, suppurative-destructive diseases, drainage, pleural cavity, thoracic surgery.

В данном литературном обзоре представлены новые зарубежные медицинские технологии лечения больных с воспалительными и гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких и плевры.

Авторы статьи являются известными в Великобритании хирургами. В арсенале их хирургического мастерства имеются различные по объёму оперативные вмешательства на лёгких. Это резекции: сегментэктомии, лобэктомии, билобэктомии, пульмонэктомии, эндоскопические торакоскопические вмешательства. В течение нескольких лет они изучают клинические особенности абсцессов лёгких, их осложнений в виде эмпиемы плевры, свойства и технику установки плевральных дренажей, причины их выпадения из плевральной полости, целесообразность выполнения биопсии плевры для верификации диагноза, результативность применения ультразвукового исследования в постановке диагноза в торакальной хирургии, микробиологические свойства лёгочной гнойной хирургической инфекции, роль заболеваний органов дыхания и сердца в возникновении гнойно-деструктивных заболеваний лёгких и плевры [1].

С целью профилактики гнойной хирургической инфекции грудной и брюшной полости, средостения необходимо предотвратить отрицательное внутриплевральное давление путём использования дренажа с его установкой в области несостоятельности швов желудочно-кишечных или пищеводно-кишечных анастомозов с отрицательным давлением до – 125 мм. рт. ст. в хирургическом отделении больницы Гамбурга в Германии [2, 3].

Известно, что различают эмпиему плевры с гнойным экссудатом культурально положительную и культурально отрицательную. Изучают макроскопический вид, сопоставляют с клинической картиной заболевания.

Установили, что фенотипирование экссудата при эмпиеме плевры способствует ранней диагностике гнойных осложнений [4].

Ещё при изучении образцов сыворотки крови больных туберкулёзом, общей гнойной септической инфекцией, воспалением лёгких и даже, имеющих вирус иммунодефицита человека, обнаружили плазмин, обладающий фибринолитическими свойствами, и рецепторы активатора плазминогена урокиназного вида [5]. Поэтому разработана новая медицинская технология выявления ранних гнойных осложнений у больных с гнойно-деструктивными заболеваниями лёгких.

Методы консервативной терапии и оперативных приёмов в лечении эмпиемы плевры в детском возрасте постоянно пересматриваются и совершенствуются. Однако длительное необоснованное антибактериальное лечение проводиться недолжно. Доказано, что общее течение эмпиемы плевры у детей может протекать легче, если использовать в клинической практике торакоскопию [6].

Авторы научного исследования предложили применить для лечения эмпиемы плевры способ, создающий эвакуацию гнойного содержимого плевральной полости с помощью отрицательного вакуумного давления. Для этого была разработана новая медицинская технология на основе плёночного двухслойного дренажа, которая ранее была апробирована в неотложной абдоминальной хирургии [7].

Известно, что бронхоплевральный свищ является послеоперационным осложнением, имеющим высокую летальность. Предложено много различных способов профилактики этого осложнения. Однако, нет ни одного имеющего абсолютную эффективность. В клинической практике разработана новая меди-

цинская технология на основе материала для укрытия культи бронха после пневмонэктомии с помощью тимоперикардиального лоскута [8].

Проблема ранней диагностики, лечения, профилактики эмпиемы плевры, развивающейся после пневмонии, и сегодня является сложной и пока нерешённой. Различают два основных способа лечения парапневмонической эмпиемы: оперативный и консервативный. У больных изучали: пол, возраст, время стационарного лечения, заболеваемость, летальность, данные рентгенографии лёгких. Установили, что медицинская технология должна состоять из двух составляющих. Хирургический метод с обязательным дренированием плевральной полости. Консервативный метод с применением фибринолитиков. Хирургический метод обязательно дополняется консервативным с фибринолитическими препаратами [9].

Предложено осуществлять цитологическое исследование плевральной жидкости при парапневмоническом плевральном экссудате, содержащим нейтрофилы, макрофаги и лимфоциты, которые являются предиктором пневмонии [10].

Всё чаще в торакальной хирургии у больных с экссудативным плевритом применяют дренирование плевральной полости с введением фибринолитических лекарственных средств. Это характерно для Ирландии, Испании и Австралии. Установлено, что необоснованное применение пневмококковых вакцин привело к увеличению пневмококков невакцинного типа и ряда других бактерий [11].

Известно, считают авторы исследования, что гнойная хирургическая инфекция плевральной полости вызывает неспецифический клинический синдром, который более четырёх тысяч лет вызывает очень высокую заболеваемость и гибель населения во всём мире. Сегодня доказано, что парапневмонический выпот может разрушаться исключительно под действием антибактериальной терапии. Например, наличие гноя в плевральной полости характеризуется густой, вязкой, бело-жёлтой жидкостью. В таком случае выполняют окраску плевральной жидкости по Грамму и бактериологическое исследование гнойного экссудата. Поэтому, парапневмонический выпот – это любой плевральный выпот, связанный с пневмонией или абсцессом лёгкого. Важно сделать акцент на следующем. Диагностический торакоцентез следует выполнять при всех парапневмонических экссудатах, когда определяется толщина плевральной жидкости более 1 см при рентгенографии грудной клетки в положениии больного лёжа на боку или более 2-2,5 см при выполнении компьютерной томографии грудной клетки. Таким образом, решение о дренировании плевральной полости в Великобритании принято обосновывать на основе внешнего вида плевральной полости, при выполнении торакоскопии, изучении биохимических свойств экссудата [12]. Неудалённый в полном объёме плевральный выпот является основной причиной гибели больных с воспалительными заболеваниями лёгких [15].

Изучили особенности эмпиемы плевры у детей. Высокий уровень заболеваемости эмпиемой плевры у детей отмечен в Великобритании. Поэтому большинству детей устанавливают дренаж в плевральную полость [13, 14].

Известны клинические наблюдения, когда дренирование плевральной полости при эмпиеме плевры может быть неэффективным. Это связано с гнойной хирургической инфекцией и анатомотопографическими особенностями: осумкованием, швартами. Американское торакальное общество различает следующие стадии эмпиемы плевры: раннюю экссудативную, фибринозно-гнойную, организованную. Доказано с биохимической стороны, что плазминоген у больных эмпиемой плевры накапливается из-за ингибирования активатора плазминогена. Современные источники литературы позволяют понять, что до сих пор нет ни одного универсального способа лечения эмпиемы плевры у взрослых больных. Сегодня стали применять дополнительно активатор плазминогена, дезоксирибонуклеазу, урокиназу [16].

В Соединённых Штатах Америки проблема гнойно-воспалительных заболеваний лёгких и плевры является актуальной. Поэтому госпитализируется до 1 млн больных с пневмонией. У тридцати двух тысячи больных из них развивается эмпиема плевры. Известно, что Делорм впервые разработал и клинически использовал декортикацию лёгких. У больных с эмпиемой плевры применяют декортикацию лёгких. Фибробласты врастают в париетальную плевру и образуется толстая фибринозная плёнка. Цель декортикации лёгких состоит в ликвидации эндогенной хирургической инфекции и в устранении деформации лёгких вследствие фиброторакса. Однако и после операции значительного улучшения жизненной ёмкости лёгких может не наступить [17].

Вопросам реабилитации больных с парапневмоническим экссудативным плевритом на основе физической активности и качества жизни посвящено исследование [18].

Методами контроля за течением плеврального сепсиса являются ультразвуковое исследование и компьютерная томография. В свою очередь лечение является сложной проблемой. Поэтому сформулирована мультимодальная терапевтическая стратегия, которая включает показания, противопоказания, антибактериальные препараты, дозировку, кратность, катетерно-трубную торакостому и принципы применения видеоторакоскопической хирургии [19].

Предложено дренирование плевральной полости под контролем ультразвукового исследования плевральной полости при эмпиеме плевры с помощью предложенного оперативного доступа через левое межреберье заднелатеральным доступом [20].

С целью закрытия бронхо-плеврального свища авторы данного исследования применили вертикальный мышечно-кожный лоскут трапециевидной мыщцы [21].

В настоящее время становится очевидным, что, помимо размера и формы, другим основным определяющим элементом наноразмерных объектов в биологических средах является их долгоживущая белковая матрица. Она может быть выражена в виде прочного, стабилизирующего покрытия поверхности мономеров наночастиц, или она может быть отражена в различных субпопуляциях агрегатов частиц, каждая из которых представляет собой прочное белковое покрытие. Используя подход и концепции физической химии, мы сопоставляем исследования состава белковой матрицы при различных концентрациях в плазме крови со структурными данными о комплексах как *in situ*, так и в свободной плазме. Это позволяет с высокой степенью достоверности определить значение твердой белковой матрицы в биологическом контексте. Здесь мы представляем результаты адсорбции белка для двух различных по составу наночастиц, а именно сульфированного полистирола и наночастиц диоксида кремния. Комплексы наночастиц с белками характеризуются дифференциальной центробежной седиментацией, динамическим рассеянием света и повышением дзета-потенциала. Этот метод может использоваться для диагностики и верификации эмпиемы плевры [22].

Применение внутриплевральной терапии тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой улучшает исходы у пациентов с осложнёнными гнойными инфекциями плевральной полости. Однако существует мало данных о применении комбинированной внутриплевральной терапии после первоначального приёма шести доз. Мы стремились описать профиль безопасности и результаты внутриплевральной терапии, превышающей стандартную дозировку. В двух учреждениях был проведён ретроспективный обзор пациентов, получавших внутриплевральную терапию тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой. Наиболее распространённый в настоящее время режим дозирования при комбинированной терапии: два раза в день в течение трёх дней. Однако может быть не оптимальным для всех пациентов. Режим дозирования следует подбирать индивидуально в зависимости от клинической реакции. Одновременный приём этих лекарственных препаратов безопасен [23].

Отметим, что активатор плазминогена может иметь клинический успех и без дезоксирибонуклеазы [24].

Торакоскопия является малоинвазивной и экономически оправданной. Изучено, что радиологический метод способствует ранней диагностике парапневмонических выпотов с наличием многокамерных перегородок [25].

В это ретроспективное многоцентровое исследование были включены педиатрические пациенты с эмпиемой плевры, проходившие лечение с 2004 по 2021 год в двух итальянских центрах. Пациенты были разделены на группы *G*1, традиционный подход, и *G*2, видеоассистированные торакоскопии Были проанализированы демографические данные и данные о реабилитации, лабораторные анализы, осмотр больных, результаты хирургических вмешательств, послеоперационное ведение и последующее наблюдение. Была разработана программа ранней диагностики и лечения данных больных [26].

Последние рекомендации поддерживают использование торакоскопической хирургии при эмпиеме II-III стадии, однако до сих пор ведутся споры о наилучшем хирургическом подходе.

Цель исследования – сравнить послеоперационные результаты применения видеоассистированных торакоскопий и открытых хирургических методов лечения постпневмонической эмпиемы [27].

У 40-60 % больных с бактериальной пневмонией развивается плевральный выпот различной степени тяжести. Факторами риска развития фибринозно-гнойной эмпиемы плевры являются: возраст, сопутствующие заболевания. Наиболее часто бактериологически определялись *Pseudomonas* и *Haemophilus* в мокроте и смывов с бронхов [28].

Американской ассоциацией торакальной хирургии разработаны научно-обоснованные рекомендации по лечению эмпиемы плевры. Рассмотрим некоторые аспекты клинических рекомендаций по лечению эмпиемы плевры. При наличии плеврального выпота следует изучить причину его возникновения. В случае отсутствия клинического ответа на антибиотикотерапию внебольничной или внутрибольничной пневмонии и сохраняется экссудат. Это показания к исследованию плеврального выпота. Ухудшение состояния больных с эмпиемой плевры указывает на прогрессирование гнойной хирургической инфекции. Локализованные эмпиемы, обычно двояковыпуклой формы, сдавливающие лёгкое отличаются от абсцессов лёгких. В 86 % при эмпиеме, плевра утолщена. Наличие пузырьков воздуха в плевральной полости указывает на неадекватное дренирование плевральной полости. Магнитно-резонансная томография позволяет дифференцировать транссудат от экссудата. Необходимо выполнять лабораторный анализ плевральной жидкости для верификации эмпиемы плевры. Когда диагноз подтверждён выполняют троакарную торакостомию и в дальнейшем операцию. Во время установки плевральных дренажей собирают плевральную жидкость, а затем в условиях бактериологической лаборатории применяют культивирова-

ние в аэробных и анаэробных условиях. Анализ плевральной жидкости остаётся единственным наиболее важным предиктором клинических исходов. Ярко выраженный гнойный плевральный экссудат исключает исследование *pH* плевральной жидкости. Когда уровень глюкозы в плевральной жидкости менее 40 мг в децилитре, это показания для дренирования плевральной полости. В рекомендациях рассматривается зондовая торакостомия, антибактериальная терапия. Не рекомендуется применять аминогликозиды при лечении эмпиемы плевры [29, 31].

Авторы научного исследования утверждают, что применение вакуумной терапии с применением методики открытого окна, характеризуется летальностью до 33 %, а без неё – до 9,9 % [30].

Плевральные уровни четырёх цитокинов: *MIF*, *MIP*-3 альфа, *IL*-1бета, *ENA*-78. Были самыми высокими и значительно повышались при эмпиеме плевры вследствие, перенесенной пневмонии [32].

В данном исследовании рассматривается хирургический способ лечения эмпиемы плевры с помощью видеоторакоскопической гидродиссекции и проводника путём механического разрыва перегородок в плевральной полости. Гидродиссекция и диссекция по проводнику – это методы, при которых контрастное вещество вводится под высоким давлением и проводник вводится в плевральную полость для разрыва перегородки. Гидродиссекция и диссекция по проводнику могут быть минимально инвазивными альтернативами для лечения септированной эмпиемы плевры [33].

Выявление причины плеврального выпота является сложной задачей для пульмонологов. С целью диагностики плеврального выпота обычно используются: визуализация, биопсия, микробиологические и биохимические анализы. Рассмотрен биохимический анализ плевральной жидкости. Использовали машинное обучение с разработкой алгоритмов на основе логистической регрессии, машины опорных векторов, К-ближайшего соседа. Чувствительность составила 0,97. Специфичность 0,89. Британское торакальное общество рекомендует два основных биомаркера: сердечная недостаточность и тканевой активатор плазминогена. Установлено, что на точность диагностики плевральной жидкости влияет скорость клубочковой фильтрации [34].

Заключение. Фенотипирование экссудата при эмпиеме плевры способствует ранней диагностике гнойных осложнений. Методы консервативной терапии и оперативных приёмов в лечении эмпиемы плевры в детском возрасте постоянно пересматриваются и совершенствуются. Однако длительное необоснованное антибактериальное лечение проводиться недолжно. Авторы научного исследования предложили применить для лечения эмпиемы плевры способ, создающий эвакуацию гнойного содержимого плевральной полости с помощью отрицательного вакуумного давления. бронхоплевральный свищ является послеоперационным осложнением, имеющим высокую летальность. Предложено много различных способов профилактики этого осложнения. Однако, нет ни одного имеющего абсолютную эффективность. Применение внутриплевральной терапии тканевым активатором плазминогена и дезоксирибонуклеазой улучшает исходы у пациентов с осложнёнными гнойными инфекциями плевральной полости. Методами контроля за течением плеврального сепсиса являются ультразвуковое исследование и компьютерная томография. Американской ассоциацией торакальной хирургии разработаны научно-обоснованные рекомендации по лечению эмпиемы плевры. Рассмотрим некоторые аспекты клинических рекомендаций по лечению эмпиемы плевры. При наличии плеврального выпота следует изучить причину его возникновения. Британское торакальное общество рекомендует два основных биомаркера: сердечная недостаточность и тканевой активатор плазминогена. Установлено, что на точность диагностики плевральной жидкости влияет скорость клубочковой фильтрации.

Литература

1.Каргилл Т.Н., Хасан М., Коркоран Дж.П. Систематический обзор сопутствующих заболеваний и исходов у взрослых пациентов с плевральной инфекцией. // Europe Respiratory Journal. 2019. № 54(3). P. 1900541.

2.Лоске Г., Руктешель Ф., Шорш Т., Мёнкемюллер К., Мюллер К.Т. Эндоскопическая терапия отрицательным жавлением при несостоятельности двенадцатиперстной кишки – новый метод восстановления с использованием плёнки с открытыми порами и дренажей из пенополиуретана. // Endoscopic Internal Open. 2019. № 7(11). P 1424-1431.

3.Лоске Г., Шорш Т., Рукшетель Ф., Шульце В., Рифель Б., ван Акерен В., Мюллер К.Т. Плёночный дренаж с открытыми порами: новый многофункциональный инструмент для эндоскопической терапии отрицательным давлением. // Endoscopic Internal Open. 2018. № 6(7). P 865-871.

4.Чан К., Шан С., Лин К., Чинг Ка Фенотипирование эмпиемы по результатам культуры плевральной жидкости и макроскопическому виду: 8-летнее ретроспективное исследование. // Europe Respiratory Journal. 2023. №9(2). P. 00584-2022.

5.Arnold D.T., Hamilton F.W., Elvers K.T., Frankland S.W., Zahan-Evans N., Patole S., Medford A., Bhatnagar R., Maskell N.A. Pleural Fluid suPAR Levels Predict the Need for Invasive Management in

Parapneumonic Effusions. // Am J Respir Crit Care Med. 2020. №201(12). P. 1545-1553. doi: 10.1164/rccm.201911-2169OC.

6.Barglic R., Grabowski A., Korlacki W., Pasierbek, Modzzyk A. Pleural empyema in children – benefits of primary thoracoscopic treatment. // Videosurgery and other miniinvasive techniques. 1. 2021. №1. P. 264-272.

7.Betz V., von Ackeren V., Scharsack E., Stark B., Muller C., Loske G. Intrathorakale unterdruck-therapie des pleuraempyems unter einsatz einer offenporigen drainagefolie. // Chirurgie. 2023. №94. P. 349-360.

8.Ceylan K.C., Batıhan G. Kaya Ş.Ö. Novel method for bronchial stump coverage for prevents postpneumonectomy bronchopleural fistula: pedicled thymopericardial fat flap. // J Cardiothorac Surg. 2022. №17. P. 286.

9.Federici S., Bédat B., Hayau J., Gonzalez M., Triponez F., Krueger T., Karenovics W., Perentes J.Y. Outcome of parapneumonic empyema managed surgically or by fibrinolysis: a multicenter study. // J Thorac Dis. 2021. №13(11). P. 6381-6389. doi: 10.21037/jtd-21-1083.

10. Ferguson J., Kazimir M., Gailey M., Moore F., Schott E. Predictive Value of Pleural Cytology in the Diagnosis of Complicated Parapneumonic Effusions and Empyema Thoracis. // Pulm Med. 2020. №2020. P. 7175451. doi: 10.1155/2020/7175451.

11. Fitzgerald D.B., Polverino E., Waterer G.W. Expert Review on Nonsurgical Management of Parapneumonic Effusion: Advances, Controversies, and New Directions. // Semin Respir Crit Care Med. 2023 №44(4). P. 468-476. doi: 10.1055/s-0043-1769095.

12. Foley P.F., Parrisk J.S. Pleural Space Infections. // Life.2023. №13. P. 376.

13. Holdstockt V., Twynam-Perkinst J., Bradnock T., Dickson E. et all. National case series of group A streptococcus pleural empyema in children: clinical and microbiological features. // www.thelancet.com/infection. 2023. Vol.23. P. 154-156.

14. Iguina M.M., Danckers M. Thoracic Empyema. 2023 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): // StatPearls Publishing; 2024. №1. P.101–102.

15. Krishna R., Antoine M.H., Alahmadi M.H., Rudrappa M. Pleural Effusion. 2024 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): // StatPearls Publishing; 2024. №1. P. 101–102.

16. Karandashova S., Flora G., Idell S., Komissarov A. From bedside to the bench-a call for novel approaches to prognostic evaluation and treatment of empyema. // Frontiers in Pharmacology. 2022. Volume 12. P. 806393.

17. Kumar A., Anand S. Lung Decortication. // Start Pearls Publishing. 2023. №1 . P. 33232045.

18. Lopez, P., Fitzgerald, D. B., McVeigh, J. A., Badiei, A., Muruganandan, S., Newton, R. U., Peddle-McIntyre, C. J. (2023). Associations of physical activity and quality of life in parapneumonic effusion patients. // ERJ Open Research. 2023. №9(5). P. 00209.

19. Lui J.K., Billatos E., Schembri F. Evaluation and management of pleural sepsis. // Respir Med. 2021 №187. P. 106553. doi: 10.1016/j.rmed.2021.106553.

20. Mainalli S., Yadav B., Koju N., Karki A. Percutaneous management of complicated empyema thoracis using pigtail, report of a case from university of Nepal: a case report. // Annals of Medicine. Surgery. 2023. №85. P. 4112- 4117.

21. Monastererio M., Fernanader-Palacios, Garcia-Duque O., Cano-Contereras L., Freixinet-Gilart J. Vertical musculocutaneous trapezius flap for the closure of postpneumonectomy empyema. // Cirugia y Cirujanos.2023. № 91(5). P. 615- 619.

22. Monopoli M.P., Walczyk D., Campbell A., Elia G., Lynch I., Bombelli F.B., Dawson K.A. Physical-chemical aspects of protein corona: relevance to in vitro and in vivo biological impacts of nanoparticles. // J Am Chem Soc. 2011. №133(8). P. 2525-34. doi: 10.1021/ja107583h.

23. Pathak V., Adhikari L., Zhou C. Effects of concurrent dosing on the efficacy of tissue plasminogen activator and deoxyribonuclease in the treatment of pleural infection. // Cureus. 2023. №15(10). P. e46683

24. Patino S. H., Tarrazzi F., Tami C., Bellini A., Block M. Extended dwell time improves results of fibrinolytic therapy for complex pleural effusions. // Cureus. 2020. №12(8). P. 9664.

25. Ranganatha R, Tousheed S.Z., MuraliMohan B.V., Zuhaib M., Manivannan D., Harish B.R., et al. Role of medical thoracoscopy in the treatment of complicated parapneumonic effusions. // Lung India 2021. №38. P. 149-53.

26. Ratta A., Nascimben F., Angotti R., Todesco C., Carlini V., Fusi G. et all. Preural drainage vs video-assisted thoracoscopic debridement in children affected by pleural empyema. // Pediatric Surgery International. 2023. №39(1). P. 287.

27. Ricciardi S., Giovannuillo D., Carleo F., Di Martino M. et all. Which surgery for stage II – III empyema patients ? // Journal Clinical Medicine. 2023. №12. P. 136.

28. Shebl G., Paul M. Parapneumonic pleural effusions and thoracic empyema. // Start Pearls Publishing. 2023. №1. P. 30485002.

29. Shen K.R., Bribriesco A., Crabtree T., Denlinger C. et all. The American associaton for thoracic surgery consensus guidelines for the management of empyema. // The Journal of thoracic cardiovascular surgery. 2017. Volume 153. P. 130-146.

30. Stuben B.O., Plitzko G.A., Reeh M., Melling N., Jzbicki J., Bachmann K., Tachezy M. Intrathoracic vacuum therapy for the therapy of pleural empyema – a systematic review and analysis of the literature // Journal Thoracic Disease.2023. № 15(2). P. 780-790.

31. Sundaralingam A., Banka R., Rahman N.M. Management of Pleural Infection. Pulm Ther. 2021 №7(1). P. 59-74. doi: 10.1007/s41030-020-00140-7.

32. Yang C.Y., Kuo Y.H., Chen M., Wang C.L., Shih L.J., Liu Y.C., Hsueh P.C., Lai Y.H., Chu C.M., Wu C.C., Wu K.A. Pleural cytokines MIF and MIP-3α as novel biomarkers for complicated parapneumonic effusions and empyema. // Sci Rep. 2021. №11(1). P. 1763. doi: 10.1038/s41598-021-81053-6.

33. Yoshikawa S., Nakamura M., Ueda T. Two case reports of two interventional radiology techniques for the treatment of stage II empyema: hydrodissection and guidewire-dissection. // Radiology case reports. 2023. №18. P. 2711-2716.

34. Zheng W.Q., Hu Z.D. Pleural fluid biochemical analysis: the past, present and future. // Clinical Chemistry and Laboratory Medicine.2022. №08. P. 44.

References

1. Kargill TN, Hasan M, Korkoran DzhP. Sistematicheskij obzor soputstvuyushchih zabole-vanij i iskhodov u vzroslyh pacientov s plevral'noj infekciej [A systematic review of concomitant diseases and outcomes in adult patients with pleural infection]. Europe Respiratory Journal. 2019;54(3):1900541. Russian.

2. Loske G, Rukteshel' F, Shorsh T, Myonkemyuller K, Myuller KT. Endoskopicheskaya terapiya otricatel'nym zhavleniem pri nesostoyatel'nosti dvenadcatiperstnoj kishki – novyj metod vosstanovleniya s ispol'zovaniem plyonki s otkrytymi porami i drenazhej iz penopoliuretana [Endoscopic therapy with negative pressure in duodenal failure is a new method of restoration using an open–pore film and polyurethane foam drains]. Endoscopic Internal Open. 2019;7(11):424-1431. Russian.

3. Loske G, Shorsh T, Rukshetel' F, Shul'ce V, Rifel' B, van Akeren V, Myuller KT. Plyonoch-nyj drenazh s otkrytymi porami: novyj mnogofunkcional'nyj instrument dlya endoskopicheskoj terapii otricatel'nym davleniem [Open-pore film drainage: a new multifunctional tool for endoscopic negative pressure therapy]. Endoscopic Internal Open. 2018;6(7):865-871. Russian.

4. Chan K, Shan S, Lin K, Ching Ka Fenotipirovanie empiemy po rezul'tatam kul'tury plevral'noj zhidkosti i makroskopicheskomu vidu: 8-letnee retrospektivnoe issledovanie [Phenotyping empyema based on the results of pleural fluid culture and macroscopic appearance: an 8-year retrospective study]. Europe Respiratory Journal. 2023;9(2):00584-2022. Russian.

5. Arnold DT, Hamilton FW, Elvers KT, Frankland SW, Zahan-Evans N, Patole S, Medford A, Bhatnagar R, Maskell NA. Pleural Fluid suPAR Levels Predict the Need for Invasive Management in Parapneumonic Effusions. Am J Respir Crit Care Med. 2020;201(12):1545-1553. doi: 10.1164/rccm.201911-2169OC.

6. Barglic R, Grabowski A, Korlacki W, Pasierbek, Modzzyk A. Pleural empyema in children – benefits of primary thoracoscopic treatment. Videosurgery and other miniinvasive techniques. 1. 2021;1: 264-272.

7. Betz V, von Ackeren V, Scharsack E, Stark B, Muller C, Loske G. Intrathorakale unterdruck-therapie des pleuraempyems unter einsatz einer offenporigen drainagefolie. Chirurgie. 2023;94:349-360.

8. Ceylan KC, Batıhan G & Kaya SÖ. Novel method for bronchial stump coverage for prevents postpneumonectomy bronchopleural fistula: pedicled thymopericardial fat flap. J Cardiothorac Surg. 2022;17: 286.

9. Federici S, Bédat B, Hayau J, Gonzalez M, Triponez F, Krueger T, Karenovics W, Perentes JY. Outcome of parapneumonic empyema managed surgically or by fibrinolysis: a multicenter study. J Thorac Dis. 2021;13(11):6381-6389. doi: 10.21037/jtd-21-1083.

10. Ferguson J, Kazimir M, Gailey M, Moore F, Schott E. Predictive Value of Pleural Cytology in the Diagnosis of Complicated Parapneumonic Effusions and Empyema Thoracis. Pulm Med. 2020;2020:7175451. doi: 10.1155/2020/7175451.

11. Fitzgerald DB, Polverino E, Waterer GW. Expert Review on Nonsurgical Management of Parapneumonic Effusion: Advances, Controversies, and New Directions. Semin Respir Crit Care Med. 2023;4(4):468-476. doi: 10.1055/s-0043-1769095.

12. Foley PF, Parrisk JS. Pleural Space Infections. Life.2023;13:376.

13. Holdstockt V, Twynam-Perkinst J, Bradnock T, Dickson E. et all. National case series of group A streptococcus pleural empyema in children: clinical and microbiological features. www.thelancet.com/infection. 2023;23:154-156.

14. Iguina MM, Danckers M. Thoracic Empyema. 2023 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024;1:101–102.

15. Krishna R, Antoine MH, Alahmadi MH, Rudrappa M. Pleural Effusion. 2024 Aug 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024;1:101–102.

16. Karandashova S, Flora G, Idell S, Komissarov A. From bedside to the bench-a call for novel approaches to prognostic evaluation and treatment of empyema. Frontiers in Pharmacology. 2022;12:806393.

17. Kumar A, Anand S. Lung Decortication. Start Pearls Publishing. 2023;1:33232045.
18. Lopez, P, Fitzgerald, D B, McVeigh, J A, Badiei, A, Muruganandan, S, Newton, R U, Ped-dle-McIntyre, C. J. (2023). Associations of physical activity and quality of life in parapneumonic effusion patients. ERJ Open Research. 2023;9(5):00209.
19. Lui JK, Billatos E, Schembri F. Evaluation and management of pleural sepsis. Respir Med. 2021;87:106553. doi: 10.1016/j.rmed.2021.106553.
20. Mainalli S, Yadav B, Koju N, Karki A. Percutaneous management of complicated empyema thoracis using pigtail, report of a case from university of Nepal: a case report. Annals of Medicine. Surgery. 2023;85:4112- 4117.
21. Monastererio M, Fernanader-Palacios, Garcia-Duque O, Cano-Contereras L, Freixinet-Gilart J. Vertical musculocutaneous trapezius flap for the closure of postpneumonectomy empyema. Cirugia y Cirujanos.2023; 91(5):615- 619.
22. Monopoli MP, Walczyk D, Campbell A, Elia G, Lynch I, Bombelli FB, Dawson KA. Physical-chemical aspects of protein corona: relevance to in vitro and in vivo biological impacts of nanoparticles. J Am Chem Soc. 2011;133(8):2525-34. doi: 10.1021/ja107583h.
23. Pathak V, Adhikari L, Zhou C. Effects of concurrent dosing on the efficacy of tissue plasminogen activator and deoxyribonuclease in the treatment of pleural infection. Cureus. 2023;15(10):e46683
24. Patino S H, Tarrazzi F, Tami C, Bellini A., Block M. Extended dwell time improves results of fibrinolytic therapy for complex pleural effusions. Cureus. 2020;12(8):9664.
25. Ranganatha R, Tousheed SZ, MuraliMohan BV, Zuhaib M, Manivannan D, Harish BR, et al. Role of medical thoracoscopy in the treatment of complicated parapneumonic effusions. Lung India 2021;38:149-53.
26. Ratta A, Nascimben F, Angotti R, Todesco C, Carlini V, Fusi G. et all. Preural drainage vs video-assisted thoracoscopic debridement in children affected by pleural empyema. Pediatric Surgery International. 2023;39(1): 287.
27. Ricciardi S, Giovannuillo D, Carleo F, Di Martino M. et all. Which surgery for stage II – III empyema patients ? Journal Clinical Medicine. 2023;12:136.
28. Shebl G, Paul M. Parapneumonic pleural effusions and thoracic empyema. Start Pearls Publishing. 2023;1:30485002.
29. Shen KR, Bribriesco A, Crabtree T, Denlinger C. et all. The American associaton for thoracic surgery consensus guidelines for the management of empyema. The Journal of thoracic cardiovascular surgery. 2017;153:130-146.
30. Stuben BO, Plitzko GA, Reeh M, Melling N, Jzbicki J, Bachmann , Tachezy M. Intrathoracic vacuum therapy for the therapy of pleural empyema – a systematic review and analysis of the literature Journal Thoracic Disease.2023;15(2):780-790.
31. Sundaralingam A, Banka R, Rahman NM. Management of Pleural Infection. Pulm Ther. 2021;(1):59-74. doi: 10.1007/s41030-020-00140-7.
32. Yang CY, Kuo YH, Chen M, Wang CL, Shih LJ, Liu YC, Hsueh PC, Lai YH, Chu CM, Wu CC, Wu KA. Pleural cytokines MIF and MIP-3α as novel biomarkers for complicated parapneumonic effusions and empyema. Sci Rep. 2021;11(1):1763. doi: 10.1038/s41598-021-81053-6.
33. Yoshikawa S, Nakamura M, Ueda T. Two case reports of two interventional radiology techniques for the treatment of stage II empyema: hydrodissection and guidewire-dissection. Radiology case reports. 2023;8:711-2716.
34. Zheng WQ, Hu ZD. Pleural fluid biochemical analysis: the past, present and future. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine.2022;08:44.

Библиографическая ссылка:
Соломаха А.А. Новые медицинские технологии в хирургии гнойно-деструктивных заболеваний лёгких (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №3. Публикация 1-10. URL: http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/1-10.pdf (дата обращения: 23.05.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-10. EDN HPQEDQ*

Bibliographic reference:
Solomakha AA. Novye medicinskie tekhnologii v hirurgii gnojno-destruktivnyh zabolevanij lyogkih (obzor literatury) [New medical technologies in the surgery of purulent-destructive lung diseases (literature review)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2025 [cited 2025 May 23];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/1-10.pdf. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-3-1-10. EDN HPQEDQ

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-3/e2025-3.pdf

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY